

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Oktober 2004 (14.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/088928 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H04L 12/40, G05B 19/418**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2004/003153**

(22) Internationales Anmeldedatum: **25. März 2004 (25.03.2004)**

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
103 15 730.1 4. April 2003 (04.04.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ABB PATENT GMBH [DE/DE]; Wallstädter Strasse 59, 68520 Ladenburg (DE).**

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MERKEL, Hans-Peter [DE/DE]; Danziger Strasse 17, 69198 Schriesheim (DE). ZANK, Gunnar [DE/DE]; Ludwig-Thoma-Strasse 57, 06179 Teutschenthal (DE).**

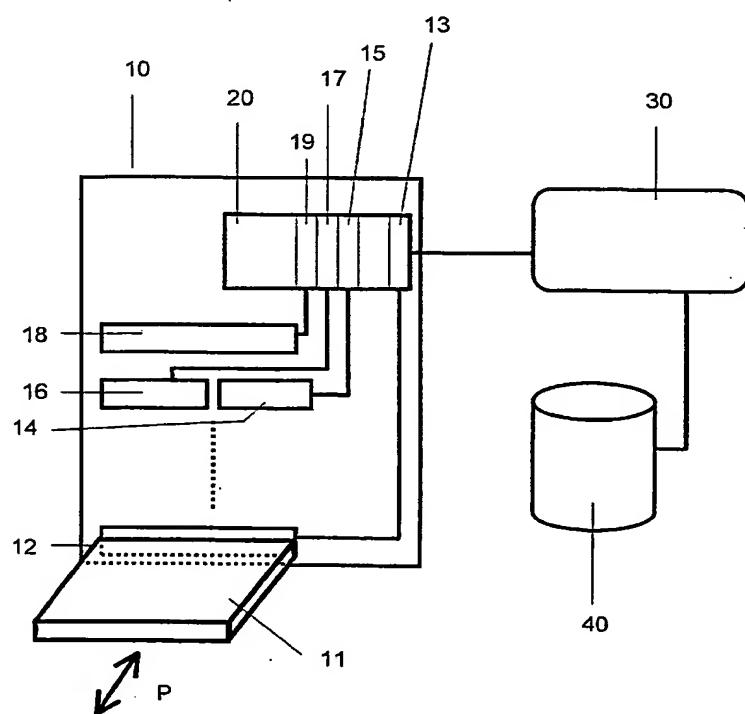
(74) Anwälte: **FRITSCH, Klaus usw.; ABB Patent GmbH, Postfach 11 40, 68520 Ladenburg (DE).**

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): **AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **SWITCHGEAR SYSTEM AND METHOD FOR THE INSTALLATION OF WITHDRAWABLE UNITS INTO SWITCHGEARS**

(54) Bezeichnung: **SCHALTANLAGENSYSTEM UND VERFAHREN ZUR INSTALLATION VON EINSCHUBGERÄTEN IN SCHALTANLAGEN**



(57) Abstract: Disclosed is a system for installing withdrawable units (11) into switchgears. Said withdrawable units (11) are installed on certain levels (12, 14, 16, 18) of switchgear cabinets (10), communicate via a fieldbus, and are unambiguously identified via a unit address while basic data required for operating the unit is contained in a memory of the withdrawable unit. Each switchgear cabinet (10) is provided with at least one Ethernet switch (20) with which at least the withdrawable units communicate. An application server (30) managing at least the TCP/IP address allocation as well as a database (40) in which at least the unit data of at least the withdrawable units (11) is at least stored and/or managed are also part of the system. Further disclosed is a method for installing withdrawable units (11) into switchgears, said withdrawable units (11) being installed on certain levels (12, 13, 16, 18) of a switchgear cabinet (10), communicating via a fieldbus, being unambiguously identifiable via a unit address, and containing, in a memory, basic data required for operating the unit. Communication via the fieldbus is based on Ethernet TCP/IP technology, the unit addresses of the withdrawable units (11) are

automatically assigned thereto and managed by an application server (30) which is integrated into the Ethernet network, and at least the basic data for each withdrawable unit (11) is automatically downloaded from a database (40) into the withdrawable unit (11).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/088928 A1



PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU; TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Es wird ein System zur Installation von Einschubgeräten (11) in Schaltanlagen beschrieben, wobei die Einschubgeräte (11) in Schaltschränken (10) und dort in Schaltschrankebenen (12, 14, 16, 18) installiert sind, über einen Feldbus kommunizieren, über eine Geräteadresse eindeutig identifiziert sind und in einem Speicher im Einschubgerät für den Gerätebetrieb erforderliche Basisinformationen enthalten sind. In jedem Schaltschrank (10) befindet sich wenigstens ein Ethernet-Switch (20), mit dem wenigstens die Einschubgeräte kommunizieren. Weiterhin ist ein Applikations-Server (30), der wenigstens die TCP/IP Adressvergabe verwaltet, Teil des Systems, sowie eine Datenbank (40), in der wenigstens Gerätedaten wenigstens der Einschubgeräte (11) wenigstens gespeichert und/oder verwaltet werden. Es wird weiterhin ein Verfahren zur Installation von Einschubgeräten (11) in Schaltanlagen beschrieben, wobei die Einschubgeräte (11) in einem Schaltschrank (10) in Schaltschrankebenen (12, 14, 16, 18) installiert werden, über einen Feldbus kommunizieren, über eine Geräteadresse eindeutig identifiziert werden können und in einem Speicher für den Gerätebetrieb erforderliche Basisinformationen enthalten. Die Kommunikation über den Feldbus basiert auf Ethernet TCP/IP Technologie basiert, die Geräteadressen der Einschubgeräte (11) werden diesen von einem in das Ethernet Netzwerk integrierten Applikations-Server (30) automatisch zugeordnet und verwaltet, und wenigstens die Basisinformationen für jedes Einschubgerät (11) werden aus einer Datenbank (40) automatisch in das Einschubgerät (11) heruntergeladen.

Schaltanlagensystem und Verfahren zur Installation von Einschubgeräten in Schaltanlagen

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Schaltanlagensystem und ein Verfahren zur Installation von Einschubgeräten in Schaltanlagen, insbesondere in Niederspannungsschaltanlagen, sowie ein Einschubgerät.

Schaltanlagensysteme, insbesondere Niederspannungsschaltanlagen, mit Schubeinsetztechnik sind im Prinzip bekannt und werden von einigen Herstellern unter verschiedenen Produktmarkennamen vertrieben, beispielsweise von SIEMENS unter dem Namen SIVACON mit Einschubgerät Simocode DP, oder von ABB unter dem Namen MNS mit Einschubgerät INSUM.

Es werden dabei heute die unterschiedlichsten Niederspannungsschaltgeräte in Einschüben zusammengefasst, eingebaut und miteinander verdrahtet, wodurch modulare Einschubgeräte entstehen, die hier auch als Geräte bezeichnet werden. Einige Geräte kommunizieren über einen Feldbus, im Folgenden auch kurz als Bus bezeichnet. Jedes dieser kommunizierenden Geräte erhält über ein ParametrierTool eine eindeutige Adresse, um kommunizieren zu können. Die Adresse ist im Gerät spannungsausfallsicher gespeichert, und zwar nach dem Stand der Technik entweder mittels Dip-Schalter manuell oder in einem nichtflüchtigen elektronischen Speicher eingestellt.

Zusätzlich sind in dem Gerät weitere für den Betrieb erforderliche Basisinformationen, im Folgenden auch Gerätedaten genannt, spannungsausfallsicher gespeichert. Dies können beispielsweise Grenzwerte sein, die zu überwachen oder einzuhalten sind, oder kritische Zeitparameter oder Parameter für das Busprotokoll.

Wird ein neues Gerät an den Bus angeschlossen, muss zuerst die Gerätedresse, die das Gerät in dem Bussystem unverwechselbar und identifizierbar macht, mit einem Parametrier-Tool programmiert werden. Danach erst kann die Busverbindung

hergestellt werden und die Gerätedaten können mit einem weiteren Tool in das Gerät geladen werden.

Bei Austausch eines Gerätes müssen zunächst die Gerätedaten mit Hilfe von Tools ausgelesen und außerhalb der Schaltanlage zwischengespeichert werden, bevor das neue Gerät physikalisch installiert, die Adresse vergeben und das neue Gerät wieder wie oben beschrieben mit den Gerätedaten aus dem Zwischenspeicher geladen werden kann.

Werden also nach dem Stand der Technik Einschubgeräte in Schaltanlagen installiert, so sind umfangreiche manuelle Eingriffe erforderlich um die nötigen Handlungen auszuführen, und es werden zusätzliche, manuell zu bedienende Geräte und Softwareprogramme benötigt.

Vor dem Hintergrund des oben geschilderten Standes der Technik ist es daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Schaltanlagensystem und ein Verfahren zu schaffen, durch das die Installation von Einschubgeräten in Schaltanlagen deutlich vereinfacht wird.

Die Aufgabe wird hinsichtlich des Schaltanlagensystems gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1, und hinsichtlich des Verfahrens durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 10.

Erfindungsgemäß also ist die Kommunikation wenigstens eines Einschubgerätes in einer Schaltanlage mit dem Feldbus mittels Ethernet TCP/IP Technologie verwirklicht, und das wenigstens eine Einschubgerät umfasst eine TCP/IP Schnittstelle.

Unter TCP/IP versteht man eine bestimmte Art des Busprotokolls, das aus der Internet-Technik kommt und dort auch verwendet wird. Ethernet bezeichnet eine industriell einsetzbaren Bustyp.

In einer sehr vorteilhaften Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems ist in jedem Schaltschrank wenigstens ein Ethernet-Switch angebracht, mit dem das wenigstens eine Einschubgerät kommuniziert. Ferner ist in dem Ethernet Netzwerk ein Applikations-Server vorhanden, der wenigstens die TCP/IP Adressvergabe verwaltet, und eine Datenbank; in der wenigstens Gerätedaten des wenigstens einen Einschubgerätes wenigstens gespeichert und/oder verwaltet werden. Die dabei

verwendeten Mechanismen der Adressvergabe durch einen Applikations-Server, auch DHCP-Server genannt, sind dabei als solche heute im Stand der Technik bekannt.

Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist jedem Einschubfach – im Folgenden auch als Einbauplatz bezeichnet – ein eindeutiger Port des Ethernet-Switches zugeordnet. Dabei können mehrere Einschubfächer bzw. Einbauplätze in einer Ebene innerhalb des Schaltschranks angeordnet sein.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmöglichkeit der Erfindung sieht vor, dass die Datenbank wenigstens für jedes Einschubgerät wenigstens Informationen zu dessen Einbauort und zu dessen vorgesehener Applikation beinhaltet. Informationen zu dem Einbauort können dabei vorteilhafterweise Angaben zu dem Ethernet-Switch und dem Port des Ethernet-Switches sein, dem das Einschubgerät zugeordnet ist. Applikationsbezogene Informationen umfassen vorteilhafterweise ein eindeutiges Applikationskennzeichen und zugehörige Gerätedaten.

Erfindungsgemäß aufgebaute Systeme zeichnen sich dadurch aus, dass Gerätedaten zwischen der Datenbank und einem Einschubgerät über den Applikations-Server ausgetauscht werden können.

In besonders vorteilhafter Weise enthält der Applikations-Server eine Geräteerkennungssoftware zur Erkennung eines einem Port eines Ethernet-Switches zugeordneten Gerätes. Die Geräteerkennungssoftware kann dabei den Gerätetyp eines an einem Port eines Ethernet-Switches zugeordneten Gerätes erkennen. Die Geräteerkennungssoftware kann vorteilhafterweise auch den Austausch von Gerätedaten zwischen der Datenbank und einem Einschubgerät über den Applikations-Server steuern.

Hinsichtlich des Verfahrens zur Installation von Einschubgeräten in Schaltanlagen besteht die Erfindung darin, dass die Kommunikation über den Feldbus auf Ethernet TCP/IP Technologie basiert, und die Geräteadressen der Einschubgeräte diesen von einem in das Ethernet Netzwerk integrierten Applikations-Server automatisch zugeordnet und verwaltet werden, wobei wenigstens die Basisinformationen für jedes Einschubgerät aus einer Datenbank automatisch in das Einschubgerät heruntergeladen werden.

Dabei ist es von besonderem Vorteil, wenn die Geräteadressen den Einschubgeräten bei oder nach dem Einbau in den Schaltschrank der Schaltanlage automatisch zugeordnet und/oder die Basisinformationen in die Einschubgeräte bei oder nach dem Einbau der Einschubgeräte in den Schaltschrank automatisch heruntergeladen werden. Es sind dann nämlich keine manuellen Tätigkeiten mehr an den Einschubgeräten vor deren Einsetzen in ihren vorgesehenen Einbauplatz nötig, was die Installation erheblich vereinfacht.

Insbesondere vorteilhaft ist es, wenn wenigstens die Basisinformationen für jedes Einschubgerät aus der Datenbank über den Applikations-Server heruntergeladen werden. Vorteilhaft ist es auch, wenn neben den Basisinformationen noch weitere Applikations- und Geräteinformationen für wenigstens ein Einschubgerät aus der Datenbank automatisch in das Einschubgerät heruntergeladen werden.

Sehr vorteilhaft ist auch die Ausgestaltungsform, bei der die Einschubgeräte im Schaltschrank über TCP/IP mit einem dem Schaltschrank zugeordneten Ethernet-Switch kommunizieren. Jeder Schaltschrankebene und/oder dem Einbauort jedes Einschubgerätes wird dann vorteilhafterweise in dem Schaltschrank ein eindeutiger Port des Ethernet-Switches zugeordnet.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass Gerätedaten aller Schaltanlagengeräte in der Datenbank verwaltet werden. Zu jedem Einschubgerät werden dann vorteilhafterweise Informationen über die Verwendung des Einschubgerätes sowie die dazu benötigten Basisinformationen zusammen mit der Information über seinen Einbauort gespeichert.

Eine weitere sehr vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Gerätetyp eines Einschubgerätes bei dessen Einbau an einem Einbauort im Schaltschrank von dem Applikations-Server automatisch erkannt wird. Die in dem Applikations-Server vorhandene Software enthält dazu entsprechende geeignete Programmteile und/oder Routinen. Die in der Datenbank vorhandenen Gerätedaten werden dabei automatisch auf Kompatibilität zu dem von dem Applikations-Server erkannten Gerätetyp geprüft. Wird keine Übereinstimmung festgestellt, so erfolgt kein automatisches Laden der Gerätedaten; es wird stattdessen eine Meldung ausgegeben, so dass ein guter Schutz vor Vertauschung von Geräten gegeben ist.

Der Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens insgesamt ergibt sich daraus, dass weder beim Installieren eines neuen Einschubgerätes in einen Schaltschrank, noch beim Austausch eines Einschubgerätes, beispielsweise im Rahmen von Wartungsarbeiten, Geräteadressen und/oder Gerätedaten manuell eingelesen, ausgelesen oder ausgetauscht werden müssen. Das Einschubgerät wird nur noch in seinen vorgesehenen Einbauplatz eingesteckt und somit physikalisch an das Ethernet Feldbusssystem angeschlossen. Die weitere logische Installation des Einschubgerätes erfolgt danach ohne manuelles Zutun automatisch.

Eine überaus vorteilhafte Variante der Erfindung sieht allerdings vor, dass jeder Verfahrensschritt bei Bedarf dennoch manuell überwacht und/oder durchgeführt werden kann, wenn es vom Anwender oder Bediener gewünscht wird. Somit ist im Notfall ein Eingreifen eines menschlichen Bedieners als Sicherheitsvorkehrung immer noch möglich.

Ein erfindungsgemäßes Einschubgerät zum Einbau in eine Schaltanlage ist dadurch gekennzeichnet, dass die Feldbus-Kommunikation des Einschubgerätes auf Ethernet TCP/IP Technologie beruht und wenigstens eine Ethernet TCP/IP-Schnittstelle in dem Einschubgerät enthalten ist.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung und weitere Vorteile sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Anhand der einzigen Figur, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist, sollen die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung näher erläutert und beschrieben werden.

In der Figur ist ein Schaltschrank 10 dargestellt, der zu einer, hier nicht dargestellten, Schaltanlage gehört. In dem Schaltschrank 10 befinden sich vier Einbauplätze 12, 14, 16, 18 für Einschubgeräte, von denen hier ein Einschubgerät 11 stellvertretend dargestellt ist. Die Einbauplätze 14 und 16 sind dabei in einer Ebene innerhalb des Schaltschranks 10 angeordnet. In dem Schaltschrank 10 befindet sich weiterhin ein Ethernet-Switch 20, der so viele Ports 13, 15, 17, 19 aufweist wie Einbauplätze 12, 14, 16, 18 in dem Schaltschrank vorhanden sind. Jeder der Ports 13, 15, 17, 19 ist eindeutig mit einem der Einbauplätze 12, 14, 16, 18 verbunden. Die Einbauplätze 12, 14, 16, 18, der Ethernet-Switch 20 mit den Ports 13, 15, 17, 19 und die

Verbindungsleitungen zwischen den Ports 13, 15, 17, 19 und den Einbauplätzen 12, 14, 16, 18 sind Teil eines Ethernet TCP/IP basierenden Feldbussystems.

Das Einschubgerät 11 ist beispielsweise eine Motorschutzschaltung. Es wird zur Installation in Richtung des Pfeils P in den Einbauplatz 12 eingeschoben. Beim Einschieben erfolgt über Steckkontakte an der dem Einbauplatz 12 zugewandten Schmalseite des Einschubgerätes 11 die elektrische Verbindung mit dem Ethernet TCP/IP basierenden Bussystem.

Weiterhin sind ein Applikations-Server 30 und eine Datenbank 40 Teile des Ethernet TCP/IP basierten Feldbussystems. Der Applikations-Server 30 ist mit dem Ethernet-Switch 20 in dem Schaltschrank 10 verbunden. Die Datenbank 40 ist mit dem Applikations-Server 30 verbunden, und über diesen indirekt mit dem Ethernet-Switch 20 in dem Schaltschrank 10.

Andere Teile bzw. Teilsysteme eines Feldbussystems, wie beispielsweise ein Feldbuscontroller oder andere Busteilnehmer, sind hier mit Rücksicht auf die Klarheit der Darstellung nicht eingezeichnet.

Die Kommunikation aller beteiligten Geräte über den Feldbus basiert auf Ethernet TCP/IP Technologie. Die verwendeten Mechanismen der Adressvergabe durch einen DHCP-Server sind Stand der Technik. Der in das Ethernet Netzwerk integrierte Applikations-Server 30 arbeitet als DHCP-Server und verwaltet die TCP/IP Adressvergabe.

Zusätzlich werden Gerätedaten wenigstens der Einschubgeräte in der Datenbank 40 gespeichert und verwaltet. Die Datenbank 40 beinhaltet dabei wenigstens folgende gerätebezogene Information: Ein eindeutiges Applikationskennzeichen des Gerätes, beispielsweise das Kennzeichen aus dem Kraftwerks-Kennzeichnungs-System (KKS), wenn die Schaltanlage in einem Kraftwerk eingesetzt wird, weitere Gerätedaten und Informationen zum Einbauort, beispielsweise in welchem Schaltschrank (Ethernet-Switch) und an welchem Einbauplatz (Port des Ethernet-Switches) das Gerät eingebaut ist. Im Falle der Motorschutzschaltung 11 sind solche weiteren Gerätedaten beispielsweise Strom- oder Temperaturgrenzwerte oder nicht zu überschreitende Abschalt- oder Auslösezeiten.

Die Einschubgeräte 11 in ihren Einbauplätzen 12, 14, 16, 18 im Schaltschrank 10 kommunizieren über Ethernet TCP/IP zunächst mit dem dem Schaltschrank 10 zugeordneten Ethernet-Switch 20. Dieser Ethernet-Switch 20 und die übergeordnete Ethernet Netzwerk Topologie können redundant ausgeführt sein.

Jedem Einbauplatz 12, 14, 16, 18 im Schaltschrank 10 ist ein eindeutiger Port des Ethernet-Switches 20 zugeordnet, hier dem Einbauplatz 12 der Port 13, dem Einbauplatz 14 der Port 15, dem Einbauplatz 16 der Port 17 und dem Einbauplatz 18 der Port 19.

Wenn eine neues Gerät, beispielsweise die Motorschutzschaltung 11, in einen Einbauplatz, hier den Einbauplatz 12, der Schaltanlage 10 eingesteckt wird, wird in dem Applikations-Server 30 erkannt, dass ein Gerät in einen Einbauplatz gesteckt wurde und welcher Einbauplatz belegt wurde. Der Applikations-Server 30 ordnet dem Gerät daraufhin eine TCP/IP Adresse automatisch zu.

Ein Softwareprogramm im Applikations-Server 30 erkennt das neue Gerät und lädt die dem Einbauort zugeordnete Applikation und die benötigten Gerätedaten aus der Datenbank 40 über den Applikations-Server 30 in das Gerät. Es ist von dem Feldbus-System dabei sichergestellt, dass in der Datenbank 40 immer die aktuellen Gerätedaten verfügbar sind.

Zusätzlich kann die Software erkennen, welcher Gerätetyp eingesteckt wurde (z.B. ein Motorschutzschalter, ein Motorstarter oder eine Sicherungsleiste). Daraufhin wird geprüft, ob die Applikation und/oder die Gerätedaten, die in der Datenbank zu diesem Gerät gespeichert sind, auch zu diesem Gerätetyp passen. Wenn keine Übereinstimmung festgestellt werden kann, wird die Applikation nicht automatisch geladen und eine Meldung ausgegeben. Dadurch kann ein wirksamer Schutz vor Vertauschung von Einschubgeräten sichergestellt werden.

Wenn nun ein Gerät, beispielsweise die Motorschutzschaltung 11, aus der Schaltanlage 10 entfernt wird, speichert der Applikations-Server 30 die Information, dass und welches Gerät entfernt wurde, auf der Datenbank 40 ab. Ein manuelles Zurücklesen der Gerätedaten ist nicht erforderlich.

Wird ein Gerät wieder eingesteckt, so wird nach Wiederherstellung der TCP/IP Kommunikation geprüft, ob es das von diesem Einbauplatz vorher entfernte Gerät ist,

und ob somit dessen Einbauplatz-abhängige Applikation noch vorhanden ist. In diesem Fall wird der Applikations-Server keine neuen Gerätedaten von der Datenbank 40 herunterladen. Ergibt die Prüfung jedoch, dass es sich bei dem eingesteckten Gerät um ein neues Gerät handelt, so werden dessen Gerätedaten von der Datenbank 40 über den Applikations-Server 30 in das Gerät geladen.

Manuelle Eingriffe, um die oben beschriebenen Vorgänge der Adresszuteilung, Adressverwaltung und der Übertragung von Gerätedaten in das Gerät einzuleiten oder durchzuführen, sind nicht erforderlich. Das Einschubgerät wird nur noch in seinen vorgesehenen Einbauplatz eingesteckt und somit physisch an das Ethernet Feldbusssystem angeschlossen. Die weitere logische Installation des Einschubgerätes erfolgt danach ohne manuelles Zutun automatisch. Bei Bedarf kann aber jeder Verfahrensschritt dennoch manuell überwacht und/oder durchgeführt werden, wenn es vom Anwender oder Bediener gewünscht wird. Somit ist im Notfall ein Eingreifen eines menschlichen Bedieners als Sicherheitsvorkehrung immer noch möglich.

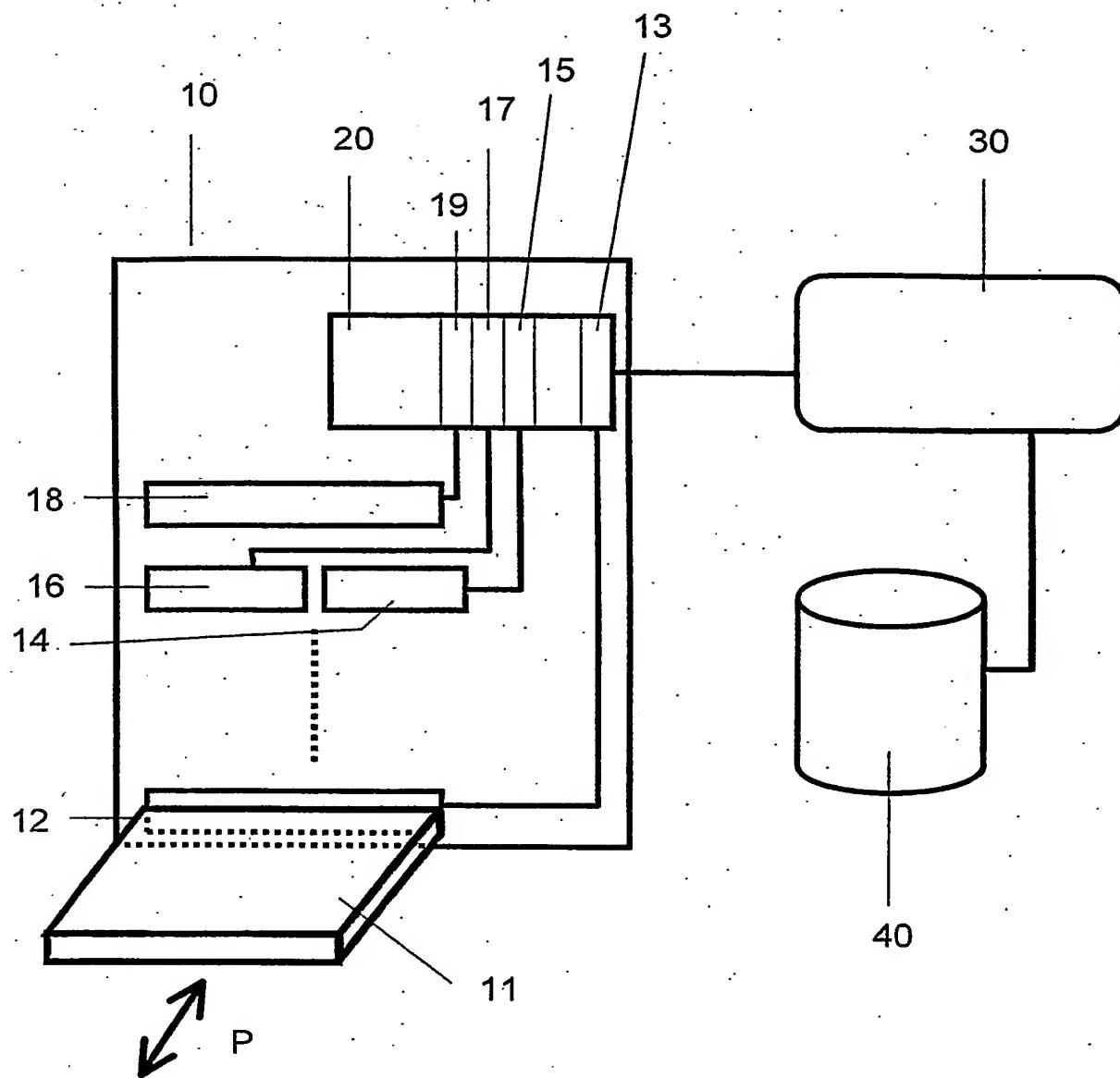
Patentansprüche

1. Schaltanlagensystem mit einer Schaltanlage in Einschubtechnik, wobei die Einschubgeräte in Schaltschränken und dort in Einschubfächern installiert sind, über einen Feldbus kommunizieren, über eine Geräteadresse eindeutig identifiziert sind und in einem Speicher im Einschubgerät für den Gerätebetrieb erforderliche Basisinformationen enthalten sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikation wenigstens eines Einschubgerätes (11) mit dem Feldbus mittels Ethernet TCP/IP Technologie verwirklicht ist und das wenigstens eine Einschubgerät (11) eine TCP/IP Schnittstelle umfasst.
2. Schaltanlagensystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in jedem Schaltschrank (10) wenigstens ein Ethernet-Switch (20) zur Kommunikation mit dem wenigstens einen Einschubgerät (11), sowie außerhalb des Schaltschrances ein Applikations-Server (30), der wenigstens die TCP/IP Adressvergabe verwaltet, und eine Datenbank (40), in der wenigstens Gerätedaten des wenigstens einen Einschubgerätes (11) wenigstens gespeichert und/oder verwaltet werden, vorhanden sind.
3. Schaltanlagensystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Einschubfach (12, 14, 16, 18) ein eindeutiger Port (13, 15, 17, 19) des Ethernet-Switches (20) zugeordnet ist.
4. Schaltanlagensystem nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenbank (40) wenigstens für jedes Einschubgerät (11) wenigstens Informationen zu dessen Einbauort und zu dessen vorgesehener Applikation beinhaltet.
5. Schaltanlagensystem nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenbank (40) wenigstens für jedes Einschubgerät (11) Informationen zu dem Ethernet-Switch (20) und dem Port (13, 15, 17, 19) des Ethernet-Switches (20) dem das Einschubgerät (12, 14, 16, 18) zugeordnet ist, beinhaltet.
6. Schaltanlagensystem nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Gerätedaten zwischen der Datenbank (40) und einem Einschubgerät (11) über den Applikations-Server (30) ausgetauscht werden können.

7. Schaltanlagensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Applikations-Server (30) eine Geräteerkennungssoftware zur Erkennung eines an einem Port (13, 15, 17, 19) eines Ethernet-Switches (20) zugeordneten Gerätes (11) enthält.
8. Schaltanlagensystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Geräteerkennungssoftware den Gerätetyp eines an einem Port (13, 15, 17, 19) eines Ethernet-Switches (20) zugeordneten Gerätes (11) erkennen kann.
9. Schaltanlagensystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Geräteerkennungssoftware den Austausch von Gerätedaten zwischen der Datenbank (40) und einem Einschubgerät (11) über den Applikations-Server (30) steuert.
10. Verfahren zur Installation von Einschubgeräten (11) in Schaltanlagen, wobei die Einschubgeräte (11) in einem Schaltschrank (10) in Einschubfächern (12, 14, 16, 18) installiert werden, über einen Feldbus kommunizieren, über eine Geräteadresse eindeutig identifiziert werden können und in einem Speicher für den Gerätebetrieb erforderliche Basisinformationen enthalten, dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Kommunikation über den Feldbus auf Ethernet TCP/IP Technologie basiert,
 - die Geräteadressen der Einschubgeräte (11) diesen von einem in das Ethernet Netzwerk integrierten Applikations-Server (30) automatisch zugeordnet und verwaltet werden, und
 - wenigstens die Basisinformationen für jedes Einschubgerät (11) aus einer Datenbank (40) automatisch in das Einschubgerät (11) heruntergeladen werden.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Geräteadressen den Einschubgeräten (11) bei oder nach dem Einbau in den Schaltschrank (10) der Schaltanlage automatisch zugeordnet und/oder die Basisinformationen in die Einschubgeräte (11) bei oder nach dem Einbau der Einschubgeräte (11) in den Schaltschrank (10) automatisch heruntergeladen werden.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens die Basisinformationen für jedes Einschubgerät (11) aus der Datenbank (40) über den Applikations-Server (30) heruntergeladen werden.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens die Basisinformationen und weitere Applikations- und Geräteinformationen für wenigstens ein Einschubgerät (11) aus der Datenbank (40) automatisch in das Einschubgerät (11) heruntergeladen werden.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Einschubgeräte (11) in dem Schaltschrank (10) über TCP/IP mit einem dem Schaltschrank (10) zugeordneten Ethernet-Switch (20) kommunizieren.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Einschubfach (12, 14, 16, 18) und/oder dem Einbauort jedes Einschubgerätes in dem Schaltschrank ein eindeutiger Port (13, 15, 17, 19) des Ethernet-Switches (20) zugeordnet wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass Gerätedaten aller Schaltanlagengeräte (11) in der Datenbank (40) verwaltet werden.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass in der Datenbank (40) zu jedem Einschubgerät (11) Informationen über die Verwendung des Einschubgerätes (11) sowie die dazu benötigten Basisinformationen zusammen mit der Information über seinen Einbauort gespeichert werden.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Gerätetyp eines Einschubgerätes (11) bei dessen Einbau an einem Einbauort im Schaltschrank (10) von dem Applikations-Server (30) automatisch erkannt wird.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die in der Datenbank (40) vorhandenen Gerätedaten automatisch auf Kompatibilität zu dem von dem Applikations-Server (30) erkannten Gerätetyp geprüft werden.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Verfahrensschritt bei Bedarf auch manuell überwacht und/oder durchgeführt werden kann.
21. Einschubgerät (11) zum Einbau in eine Schaltanlage, dadurch gekennzeichnet, dass die Feldbus-Kommunikation des Einschubgerätes (11) auf Ethernet TCP/IP Technologie beruht und wenigstens eine Ethernet TCP/IP-Schnittstelle in dem Einschubgerät (11) enthalten ist.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Figur 1

JC20 Rec'd PGIMPIC 04 OCT 2005

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/003153

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 H04L12/40 G05B19/418

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04L G05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX, INSPEC, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>PROF. DR. FRITHJOF KLASSEN: "Feldbus, Ethernet, Internet, TCP/IP – Alles klar?" 'Online! 15 November 2000 (2000-11-15), XP002288533 GUMMERSBACHER INDUSTRIEFORUM Retrieved from the Internet: URL: http://www.gm.fh-koeln.de/f10/fuk/dokumentation/vortraege/vortrag_klasen.pdf > 'retrieved on 2004-07-14! the whole document</p> <p style="text-align: center;">----</p> <p style="text-align: center;">-/--</p>	1-21



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 July 2004

Date of mailing of the International search report

29/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bub, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP2004/003153

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>HADELLIS L ET AL: "An integrated approach for an interoperable industrial networking architecture consisting of heterogeneous fieldbuses" COMPUTERS IN INDUSTRY, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS. AMSTERDAM, NL, vol. 49, no. 3, December 2002 (2002-12), pages 283-298, XP004393716 ISSN: 0166-3615 abstract page 285, left-hand column, line 7 – right-hand column, line 31 figures 3,4,8</p> <p>-----</p>	1-21
A	<p>WO 02/05107 A (SWALES ANDREW ; LAN CONTROLS INC (US)) 17 January 2002 (2002-01-17) abstract; figures 3-8 page 14, lines 27-29 page 25, line 23 – page 36, line 3</p> <p>-----</p>	1-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2004/003153

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 0205107	A 17-01-2002	WO AU EP JP	0205107 A1 7133700 A 1307823 A1 2004503150 T	17-01-2002 21-01-2002 07-05-2003 29-01-2004

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/003153

A. Klassifizierung des Anmeldungsgegenstandes
IPK 7 H04L12/40 G05B19/418

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprässtoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04L G05B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprässtoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX, INSPEC, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>PROF. DR. FRITHJOF KLASSEN: "Feldbus, Ethernet, Internet, TCP/IP - Alles klar?" 'Online! 15. November 2000 (2000-11-15), XP002288533</p> <p>GUMMERSBACHER INDUSTRIEFORUM Gefunden im Internet: URL:http://www.gm.fh-koeln.de/f10/fuk/dokumentation/vortraege/vortrag_klasen.pdf 'gefunden am 2004-07-14! das ganze Dokument</p> <p>----- -/-</p>	1-21

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts
15. Juli 2004	29/07/2004
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Bub, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/003153

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>HADELLIS L ET AL: "An integrated approach for an interoperable industrial networking architecture consisting of heterogeneous fieldbuses" COMPUTERS IN INDUSTRY, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS, AMSTERDAM, NL, Bd. 49, Nr. 3, Dezember 2002 (2002-12), Seiten 283-298, XP004393716 ISSN: 0166-3615 Zusammenfassung Seite 285, linke Spalte, Zeile 7 - rechte Spalte, Zeile 31 Abbildungen 3,4,8</p> <p>-----</p>	1-21
A	<p>WO 02/05107 A (SWALES ANDREW ; LAN CONTROLS INC (US)) 17. Januar 2002 (2002-01-17) Zusammenfassung; Abbildungen 3-8 Seite 14, Zeilen 27-29 Seite 25, Zeile 23 - Seite 36, Zeile 3</p> <p>-----</p>	1-21

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/003153

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 0205107 A	17-01-2002	WO AU EP JP	0205107 A1 7133700 A 1307823 A1 2004503150 T	17-01-2002 21-01-2002 07-05-2003 29-01-2004

THIS PAGE BLANK (USPTO)